

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
10 avril 2003 (10.04.2003)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 03/029658 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ :

F04D 29/28, 29/02

(30) Données relatives à la priorité :

01/12553

28 septembre 2001 (28.09.2001) FR

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR02/03305

(71) **Déposant** (pour tous les États désignés sauf US) : **VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR** [FR/FR];
2, rue André-Boulle, F-94017 Créteil Cedex (FR).

(22) Date de dépôt international :

27 septembre 2002 (27.09.2002)

(72) **Inventeurs; et**

(75) **Inventeurs/Déposants** (pour US seulement) :
VASILESCU, Claudiu [FR/FR]; 20, rue Oudry, F-75013 Paris (FR). **ARRIGHI, Sébastien** [FR/FR]; 16, rue du Général Leclerc, F-78000 Versailles (FR).

(25) Langue de dépôt :

français

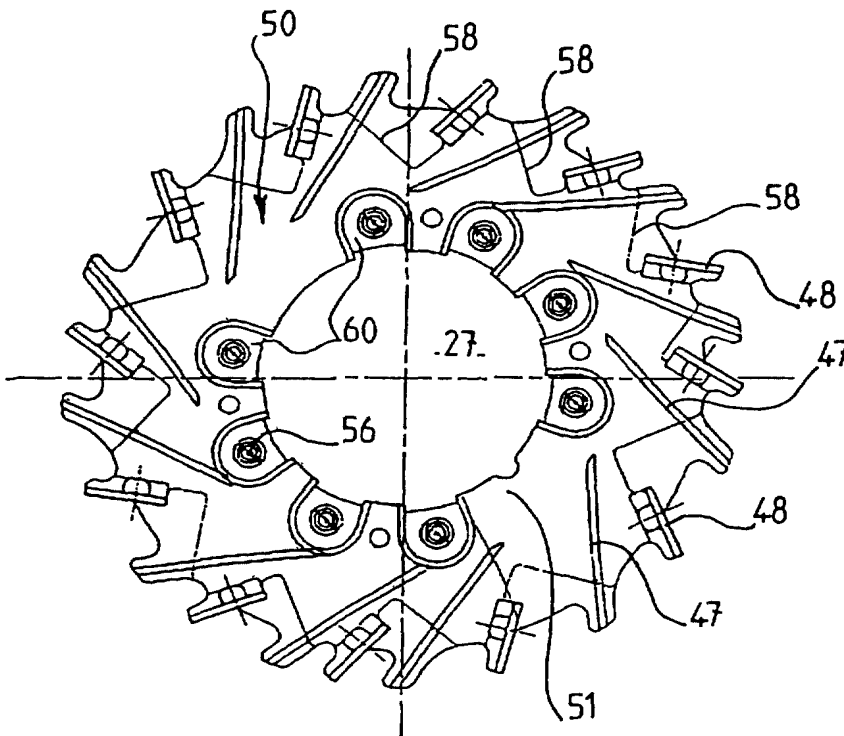
(26) Langue de publication :

français

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: ALTERNATOR FAN

(54) Titre : VENTILATEUR POUR UN ALTERNATEUR



(57) **Abstract:** The invention concerns a fan for an alternator designed to be secured in rotation to the rotor of the alternator comprising a part forming a flange and a plurality of fan-blades (47, 48) extending therefrom, the fan being produced by moulding a plastic material on an insert (50) advantageously made of metal which constitutes the flange part of the fan designed to enable its being fixed on the rotor, and configured to constitute a means for enhancing the mechanical strength of the fan; the insert (50, 65) comprising part of a blade (48, 69) of the fan. The invention is useful for producing a high power cooling fan for a motor vehicle alternator.

(57) **Abrégé :** L'invention concerne un ventilateur pour un alternateur destiné à être solidarisé en rotation au rotor de l'alternateur du type comprenant une partie formant flasque et une pluralité de pales (47, 48) de ventilateur s'étendant à partir de ce dernier, le ventilateur étant réalisé par moulage d'un matériau

plastique sur un insert (50) avantageusement métallique qui constitue la partie du flasque du ventilateur destiné à assurer sa fixation sur le rotor, et est configuré pour constituer un moyen d'augmentation de la tenue mécanique du ventilateur; l'insert (50, 65) comportant au moins une partie d'une pale (48, 69) du ventilateur. L'invention est utilisable pour la réalisation de ventilateur d'une forte puissance de refroidissement pour un alternateur

[Suite sur la page suivante]



WO 03/029658 A1



(74) Mandataire : GAMONAL, Didier; Valéo Equipements
Electriques Moteur, 2, rue André-Boulle, F-94017 Créteil
Cedex (FR).

(81) États désignés (national) : JP, KR, US.

(84) États désignés (régional) : brevet européen (AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU,
MC, NL, PT, SE, SK, TR).

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

"Ventilateur pour un alternateur"**Domaine de l'invention**

5 L'invention concerne un ventilateur pour un alternateur, notamment de véhicule automobile. Ce ventilateur est destiné à être solidarisé en rotation au rotor de l'alternateur et comporte une partie formant flasque et une pluralité de pales de ventilation
10 s'étendant à partir de ce dernier ; le ventilateur étant réalisé par moulage d'un matériau plastique sur un insert mécanique en un matériau mécaniquement plus résistant que la matière plastique, telle que du métal, qui forme la partie du ventilateur assurant la fixation
15 sur le support.

Etat de la technique

Des ventilateurs de ce type sont déjà connus et décrits par exemple dans le brevet français N° 2 673 338
20 de la demanderesse. Dans le ventilateur décrit dans ce brevet l'insert est en métal et disposé dans la partie formant flasque et sert pour la fixation des ventilateurs, notamment par soudure, au rotor. Etant donné que le ventilateur en plastique est moulé sur cet
25 insert, avec ses pales de ventilation, il est possible de réaliser des ventilateurs ayant des pales dont le nombre, la configuration et la disposition peuvent être choisis en fonction de l'application du ventilateur et du rendement de refroidissement qu'il doit fournir.

30 Ces ventilateurs peuvent être utilisés dans des alternateurs d'un débit électrique élevé susceptible de produire des échauffements excessifs sous ventilation inefficace.

Ces ventilateurs connus ont cependant les
35 inconvénients majeurs que leur fabrication est coûteuse

en raison de la quantité importante de matière plastique nécessaire qui est chère, et que leur tenue mécanique est insuffisante, également due à la masse importante de matière plastique utilisée.

5

Objet de l'invention

La présente invention a pour but de proposer un ventilateur du type défini plus haut, qui ne présente pas les inconvénients qui viennent d'être énoncés.

10 En vue de la réalisation de ce but, on prévoit selon l'invention un ventilateur, pour alternateur doté d'un rotor, destiné à être solidarisé en rotation au rotor de l'alternateur, du type comprenant une partie formant flasque et une pluralité de pales de ventilateur
15 s'étendant à partir de ce dernier ; le ventilateur étant réalisé par moulage d'un matériau plastique sur un insert, qui constitue la partie du flasque du ventilateur, destinée à assurer sa fixation sur le rotor, dans lequel l'insert constitue une armature apte
20 à supporter les contraintes mécaniques produites lors de la rotation du ventilateur, caractérisé en ce que l'insert comporte au moins une partie d'une pale du ventilateur, en sorte d'augmenter la tenue mécanique du ventilateur et d'obtenir un meilleur accrochage de la
25 matière plastique.

Ainsi le ventilateur surmoulé présente une tenue mécanique renforcée grâce à l'insert, avantageusement métallique, qui comporte au moins une partie d'une pale et qui consolide la partie en plastique du ventilateur.
30 De même le coût du ventilateur surmoulé est réduit car l'insert, du fait qu'il comporte au moins une partie d'une pale, occupe un espace relativement important et assure une bonne tenue mécanique en sorte que la quantité de plastique nécessaire pour l'obtention du
35 ventilateur surmoulé devient moindre. En outre l'insert

permet d'assurer la forme, la disposition et le nombre voulu de pales. Les pales peuvent être très rapprochées ou de forme complexe tout en étant robustes du fait que l'insert porte au moins une partie d'une pale du ventilateur ce qui permet d'obtenir un meilleur ancrage de la matière plastique sur l'insert et donc une plus grande homogénéité du ventilateur. Le ventilateur peut donc tourner à grandes vitesses, être de forte puissance, être peu bruyant et être monté dans un alternateur de véhicule automobile.

L'invention est avantageusement complétée par les différentes caractéristiques suivantes prises seules ou selon toutes leurs combinaisons techniquement possibles :

- l'insert s'étend sur au moins sensiblement l'étendue complète de la partie de flasque du ventilateur.

Ainsi une bonne tenue mécanique du ventilateur est assurée avec une quantité de matière plastique réduite, le volume du flasque étant essentiellement occupé par l'insert.

- l'insert s'étend radialement sur au moins les deux tiers de la partie surmoulée du ventilateur.

Ainsi la tenue mécanique de l'extrémité circonférentielle du ventilateur est assurée car cette partie du ventilateur non surmoulée reste très proche de l'extrémité de l'insert ce qui réduit fortement les contraintes mécaniques appliquées à cette partie externe du ventilateur lors de son fonctionnement en rotation.

- l'insert présente à sa périphérie externe un contour sensiblement circulaire.

- l'insert présente à sa périphérie externe un contour sous la forme de dents.

- - le ventilateur comporte deux séries de pales, à savoir une première série de pales principales plus longues qu'une deuxième série de pales secondaires, dont au moins une est disposée entre deux pales principales ; ces pales secondaires faisant partie au moins partiellement de l'insert.

- les pales principales font partie au moins partiellement de l'insert.

Ainsi, on peut avoir que les grandes pales en tôle et les petites pales en plastique.

- des pales d'une même série sont consécutives.

- l'insert est réalisé en tôle pliée sous forme d'un ventilateur comportant au moins une pale secondaire ou principale.

- le ventilateur est centrifuge, centripète, axial, axialo-centrifuge ou axialo-centripète.

- les pales ou les parties des pales qui ne font pas partie de l'insert sont obtenus par surmoulage d'une matière plastique sur l'insert.

- les pales surmoulées en plastique comportent au moins partiellement au moins une pale secondaire localisée entre deux pales principales.

- les surfaces de l'insert sont au moins partiellement recouvertes de la matière plastique.

- les pales secondaires sont au moins en partie recouvertes de matière plastique.

- au moins les parties de l'insert servant à la fixation du ventilateur sur son support sont dégagées de matière plastique.

- le ventilateur est un ventilateur axial comportant une partie de flasque, portant à sa périphérie externe une partie cylindrique, et des pales fixées sur la face extérieure de la partie cylindrique faisant au moins partie de l'insert ;

- le ventilateur est un ventilateur axial comportant une partie de flasque portant des pales et en ce que l'insert s'étend au moins sur l'étendu du flasque.

5 - l'insert métallique comporte au moins un évidemment pour augmenter la tenue mécanique du surmoulage.

Brève description des dessins

10 L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement dans la description explicative qui va suivre faite en référence aux dessins schématisés annexés donnés uniquement à titre d'exemple
15 illustrant un mode de réalisation de l'invention et dans lesquels :

-La figure 1 est une vue en coupe axiale d'un alternateur standard ;

20 -la figure 2 est une vue sur la face avant d'un ventilateur à deux séries de pales selon l'invention ;

-la figure 3 est une vue de la face arrière du ventilateur selon la figure 2 ;

25 -la figure 4 est une vue en coupe le long de la ligne III-III de la figure 3, les pales ayant été omises ;

-la figure 5 est une vue en perspective d'un autre ventilateur à deux séries de pales, susceptible d'être réalisé conformément à l'invention ;

30 -la figure 6 est une vue sur la face avant d'un autre mode de réalisation d'un ventilateur à deux séries de pales, selon l'invention ;

35 -la figure 7 est une vue de dessus de l'insert métallique utilisé dans le ventilateur selon la figure 6, avant le pliage des portions destinées à former les pales courtes ;

-la figure 8 est une vue de l'insert selon la figure 6, après la réalisation par pliage des pales courtes ;

5 -la figure 9 est une vue similaire à la figure 6 d'une autre version de réalisation du ventilateur selon la figure 6 ;

-la figure 10 est une vue en perspective d'un ventilateur axial selon l'invention.

10 -la figure 11 est une vue en perspective d'une autre version de réalisation d'un ventilateur axial.

- la figure 12 est une variante de la figure 3.

- la figure 13 est une autre variante de la figure 3.

15 **Exemples préférés de réalisation de l'invention**

la figure 1 a seulement pour but de rappeler brièvement la structure générale d'un alternateur polyphasé à ventilation interne pour un moteur thermique de véhicule automobile, dans le but de
20 placer l'invention dans son contexte d'utilisation préféré. Pour la compréhension de l'invention il suffit d'indiquer que l'alternateur représenté comporte essentiellement un rotor 1 entouré d'un stator 2 et monté solidaire en rotation sur un arbre
25 de rotor 3, dont l'extrémité avant porte à rotation une poulie d'entraînement 5 et l'extrémité arrière des bagues collectrices (non référencées) appartenant à un collecteur 6. La poulie 3 est destinée à être reliée
30 au moteur thermique du véhicule de manière connue par une transmission à courroie.

Le rotor 1 est ici du type à griffes et comporte deux roues polaires, désignées par les références 8a et 8b, présentant des dents d'orientation axiales décalées angulairement d'une roue à l'autre. Le numéro
35 de référence 9 désigne le bobinage d'excitation du

rotor monté entre les roues 8a, 8b. Concernant le stator il suffit d'indiquer qu'il comporte un corps 11 doté intérieurement d'encoches pour le passage de fils ou d'épingles des bobinages 12 du stator. Les bobinages 12 traversent le corps 11, constitué par un paquet de tôles, et s'étendent en saillie axiale de part et d'autre du corps 11 pour former un chignon avant et un chignon arrière (non référencés). Le nombre de bobinages 12 dépend des applications notamment du nombre de phases que comporte l'alternateur.

L'arbre de rotor 3 est supporté par des roulements à billes avant 14 et arrière 15 prévus dans des paliers respectivement avant 17 et arrière 18 ici ajourés pour circulation de l'air. Les paliers ont une forme creuse et sont conformés pour porter à leur périphérie externe le corps 11 du stator. Des tirants, visibles dans le document FR A 2 673 338 précités, relient entre eux les paliers 17, 18 constituant un carter destiné à être fixé sur une partie fixe du véhicule.

La référence 16 désigne le dispositif classique de redressement à diodes 16' du courant alternatif produit par la machine. Ce dispositif est porté ici par le palier arrière 18, qui porte également un régulateur de tension (non visible à la figure 1) et un porte-balais (représenté en partie à la figure 1). Les balais (non référencés), montés à coulissement dans le porte-balais, sont destinés à coopérer avec les bagues collectrices du collecteur 6. Ces bagues sont reliées par des liaisons filaires aux extrémités du bobinage d'excitation 9, tandis que les balais sont reliés au régulateur de tension qui, de manière connue en soi, pilote ainsi le bobinage d'excitation.

Il est important de noter que l'alternateur comporte des ventilateurs avant 19 et arrière 20 fixés en rotation sur les faces frontales respectivement de la roue polaire avant 8a et la roue polaire arrière 8b. 5 Chaque ventilateur comporte une partie de flasque 21 appliqué et fixé sur la face frontale de la roue polaire de support et une pluralité de pales 22. Ces ventilateurs, qui s'étendent donc au voisinage du palier avant 17 et du palier arrière 18, ont pour fonction de 10 créer une circulation d'un fluide de refroidissement, en l'espèce de l'air, pour refroidir les parties actives les plus chaudes de l'alternateur comme les diodes 16' du dispositif de redressement 16, les roulements 14, 15, le bobinage du rotor 1 et les bobinages 12 du stator, en 15 passant à travers différentes ouvertures appropriées dans les paliers, de la manière illustrée par des flèches. Plus précisément chaque palier 17, 18 comporte centralement au voisinage du roulement associé 14, 15 des ouvertures d'entrée d'air en regard d'une partie des 20 pales 22 et des ouvertures de sortie en regard du chignon concerné des bobinages 12. Les ventilateurs sont implantés en dessous des chignons des bobinages ; sachant que le ventilateur arrière 20 est plus puissant que le ventilateur avant car il doit refroidir le 25 dispositif de redressement 16.

Il est évident que plus le débit électrique de l'alternateur augmente, plus la capacité de refroidissement des ventilateurs doit être élevée. Cette augmentation du débit électrique de la machine tournante 30 est recherchée sans augmenter le volume de la machine. Cet objectif est atteint par une configuration appropriée des pales.

La figure 2 illustre un ventilateur qui est conçu à cette fin. Il porte la référence générale 24. Ce 35 ventilateur comporte une partie de flasque sensiblement

plane circulaire notée 25 qui est pourvue d'une ouverture centrale circulaire 27 pour le passage de l'arbre de l'alternateur, indiqué en 3 sur la figure 1, et deux séries de pales de ventilation saillantes axialement par rapport au flasque 25, à avoir une première série de pales principales longues 29 et une deuxième série de pales secondaires 31 plus courtes, disposées chacune entre deux pales longues 29. Cette disposition permet d'augmenter la puissance du ventilateur et réduit le risque de décollement de la veine d'air de refroidissement par rapport aux pales. En effet si l'air décolle des pales principales 29, les pales secondaires autoriseront un recollement de l'air sur les pales principales 29. Ainsi chaque pale secondaire 31 est disposée dans le canal de ventilation 33 ménagé entre les deux pales longues adjacentes 29 et qui s'évase en allant de la périphérie interne à la périphérie externe des pales. Le flasque 25 constitue le fond des canaux de ventilation.

Les pales secondaires 31 plus courtes que les pales 29, sont implantées radialement au-dessus de la périphérie interne des pales principales longues 29. Les pales 31 ont pour but de diminuer le bruit de la machine électrique tout en augmentant le débit et le rendement. L'implantation est faite de telle façon que la pale secondaire comprime le fluide de refroidissement afin que celui-ci soit en contact avec les pales principales 29. Les recirculations de l'air sont ainsi empêchées et l'écoulement de l'air est plus laminaire et s'effectue avec peu de frottements et de bruits. Cette disposition permet si besoin est de supprimer le ventilateur avant 19 en sorte que l'alternateur présente en variante un seul ventilateur.

Bien entendu, on pourrait aussi envisager différentes combinaisons de dispositions des pales

secondaires 31 avec les pales principales longues 29. Ainsi, on pourrait disposer plusieurs pales secondaires 31 entre les pales principales 29. Le nombre de pales secondaires disposé entre les pales principales, au sein d'un même ventilateur peut être constant ou variable. Ainsi par exemple, pour un même ventilateur on peut insérer par exemple, quatre pales secondaires entre deux pales principales, puis trois pales secondaires entre deux autres pales principales ou toute autre combinaison. Egalement, on peut envisager d'avoir plusieurs pales principales 29 consécutives dépourvues de pales secondaires entre elles. La répartition des pales secondaires et principales est déterminée en fonction de la machine électrique à refroidir pour obtenir le meilleur refroidissement avec un bruit aérolitique minimum.

Les pales principales 29 peuvent être réparties angulairement de façon régulière ou, comme dans le cas représenté sur la figure 2, de façon irrégulière. La disposition irrégulière permet de réduire davantage les bruits de fonctionnement des ventilateurs. Il en est de même des pales secondaires qui peuvent présenter une répartition angulaire irrégulière.

La figure 5 illustre en une vue en perspective un ventilateur du type selon la figure 2 où au moins certaines des pales principales 29 sont dotées, en surplomb par rapport au fond des canaux 33, d'une ailette 36 s'étendant de façon perpendiculaire ou inclinée par rapport aux pales 29, dans le but d'éviter une circulation secondaire du fluide au-dessus de ces pales.

Les ventilateurs de structure complexe tels que représentés sur les figures 2 et 5 peuvent bien entendu être réalisées par moulage en matière plastique. Mais comme expliqué plus haut, cette méthode de fabrication

présente les inconvénients majeurs que les ventilateurs ont un prix de revient élevé et une tenue mécanique insuffisante.

Pour remédier à ces inconvénients il est proposé de
5 doter les ventilateurs d'un insert en un matériau mécaniquement plus résistant que la matière plastique, avantageusement métallique.

L'insert s'étend sur une grande étendue de la matière plastique surmoulée sur cet insert.

10 L'insert métallique doit permettre au ventilateur de résister à des contraintes mécaniques produites lors de la rotation du ventilateur, telles que des contraintes de cisaillement, de vibration, de torsion, de flexion et d'élongation. Ces contraintes mécaniques
15 produites lors de la rotation provoquent des déformations du ventilateur, essentiellement de la partie en plastique qui n'est pas surmoulée sur l'insert métallique. Ces déformations peuvent provoquer la rupture mécanique de la partie surmoulée du ventilateur.

20 L'insert doit donc avoir une géométrie permettant d'assurer parfaitement la tenue mécanique du ventilateur surmoulé tout en assurant un coût de revient relativement faible. L'insert doit permettre la réalisation de pales complexes, telles celles des
25 figures 2 et 5, à un faible coût.

Dans un premier mode de réalisation, suivant une caractéristique, l'insert s'étend sur pratiquement toute l'étendue du flasque du ventilateur comme visible à la figure 3, de la matière plastique étant surmoulée sur
30 cet insert. La ligne en pointillé portant la référence 90 montre la limite de l'insert.

La figure 12 illustre un autre mode de réalisation de l'insert surmoulé dans lequel l'insert s'étend radialement sur au moins sur les deux tiers de la partie
35 surmoulée. La partie restante non surmoulée du

ventilateur qui se trouve à la périphérie externe présente ainsi une distance radiale 91 suffisamment faible pour résister aux contraintes mécaniques précédemment citées.

5 On peut également utiliser un insert métallique qui présente une limite périphérique externe non circulaire comme représenté aux figures 3 et 13. Ainsi, la figure 13 illustre un insert dont la limite périphérique externe et non circulaire et se présente par exemple
10 sous la forme d'une roue dentée, ces dents 92 pouvant présenter une forme régulière ou non. La géométrie des dents doit être déterminée d'une manière à assurer la tenue mécanique du ventilateur lors de sa rotation à haute vitesse.

15 Egalement, l'insert métallique peut présenter des évidements 93 pour assurer une meilleure tenue mécanique du surmoulage ; la matière plastique traversant les évidements pour former des plots. Ces évidements 93 peuvent permettre de réduire encore le coût du
20 ventilateur, en réalisant le surmoulage sur une seule face de l'insert métallique. Pour une bonne tenue mécanique, ces évidements dans lesquels est surmoulé le plastique doivent être localisés de manière à assurer une bonne tenue mécanique.

25 Comme on l'aura compris, la solution la plus économique est celle représentée dans les figures 3, 12 et 13, dans lesquelles l'insert occupe essentiellement toute la partie du flasque car c'est cette configuration qui consomme le moins de plastique ; le volume étant
30 essentiellement occupé par l'insert métallique. Les autres configurations sont également économiques par rapport à l'état de la technique car pour assurer une bonne tenue mécanique, l'insert doit dans tous les cas occuper une surface minimum suffisamment grande, c'est à
35 dire au moins supérieure à l'état de la technique.

Cependant, comme il ressort des figures 3, 12 et 13, l'insert est localement à nu, c'est-à-dire non recouvert par la matière plastique. La partie dénudée présente la forme d'une couronne indiquée en 39 sur la figure 3 et entourant l'ouverture centrale 27. La figure 4 montre donc un segment de cette couronne. On notera que cette partie dénudée présente deux protubérances diamétralement opposées (non référencées). Ces protubérances sont intérieurement creuses pour passage des liaisons filaires (non référencées) entre le bobinage d'excitation 9 et le collecteur 6 de la figure 1.

La couronne 39 permet la fixation du flasque 25 sur la face frontale extérieure de la roue polaire 8a ou 8b du rotor 1 de la machine électrique, par exemple par soudage. Les zones circulaires 41 qui sont réparties, de façon pratiquement angulairement équidistantes dans l'exemple représenté (ce qui n'est cependant pas obligatoire), sur la couronne constituent des points de soudage et correspondent à des déformations locales visibles en 43 sur la figure 4, en saillie de la face d'application de la couronne sur la roue polaire, toute la déformation constituant un point de soudage.

On constate que sur la face avant montrée sur la figure 2 des zones indiquées en 45 de l'insert qui sont nues sont prévues pour la fixation de l'insert sur le rotor. Elles correspondent aux zones de fonction 43 de la figure 4.

Dans le mode de réalisation, qui vient d'être décrit, l'insert constitue pratiquement toute la partie de flasque du ventilateur en conférant à celui-ci ainsi une bonne tenue mécanique.

Suivant une caractéristique lors de l'opération de surmoulage sur l'insert 38 on ne réalisera simultanément

pas tout l'ensemble des pales telles celles représentées sur les figures 2 et 5.

Plus précisément suivant l'invention, comme mieux décrit dans les figures 6 à 11, l'insert comporte au moins une partie d'une pale du ventilateur.

L'invention tire partie de l'insert pour augmenter encore la tenue mécanique du ventilateur et obtenir un meilleur ancrage de la matière plastique, c'est-à-dire une meilleure homogénéité du ventilateur et un meilleur accrochage de la matière plastique sur l'insert.

Les figures 6 à 8 illustrent un premier mode de réalisation selon l'invention particulièrement avantageux d'un ventilateur comportant un dessin de pales, du type de celui représenté sur la figure 2, c'est-à-dire d'un ventilateur à deux séries de pales, à savoir une première série de pales principales longues portant maintenant la référence 47 et une seconde série de pales courtes indiquées en 48, chacune disposée entre deux pales longues, comme cela est déjà représenté sur la figure 2. Le ventilateur à pales 47 et 48 présente donc les mêmes avantages que celui de la figure 2, tout en ayant une bonne tenue mécanique

La particularité du mode de réalisation de l'invention selon les figures 6 à 8 réside dans le fait que les pales courtes ne sont pas obtenues par surmoulage, mais font partie de l'insert métallique désigné maintenant par la référence 50.

La figure 7 illustre l'insert qui se présentant sous forme d'un flan en tôle portant à sa périphérie des portions découpées 48' qui deviennent, après leur pliage hors du plan de la partie principale formant la partie de flasque du ventilateur portant la référence 51, les pales courtes 48, comme on le voit sur la figure 8. L'insert, après le repliage autour d'un angle de par exemple 90° constitue lui-même déjà un ventilateur à

pales courtes. Bien entendu, l'angle pourrait être différent de 90° comme par exemple pour un ventilateur hélico-centrifuge. On constate que lors de la transformation de l'insert plane selon la figure 7 dans l'insert ventilateur représenté sur la figure 8, les pales 48 ont été renforcées par des nervures 54 favorisant un meilleur accrochage de la matière plastique sur l'insert. Il est à noter que les pales 48 sont réparties autour de la partie de flasque 50 d'une façon irrégulière ; les pales étant plus rapprochées à droite sur les figures 6 et 8 que sur le côté gauche. Pour compléter la description de l'insert, on note en 56 des emplacements circulaires prévus pour la fixation du ventilateur sur le rotor. Ces emplacements 56 sont avantagement du type des déformations locales 43 de la figure 4. On constate également que l'insert présente deux évidements diamétralement opposés pour le passage des liaisons filaires entre le bobinage 9 et les bagues du collecteur 6 de la figure 1.

C'est en surmoulant de la matière plastique sur l'insert, tel que représenté sur la figure 7, que l'on réalise le ventilateur illustré sur la figure 6, avec les pales principales longues 47 qui sont donc en matière plastique. Sur la figure 6 on reconnaît en 58 la ligne de contour extérieur de l'insert métallique de la figure 8. Dans l'ensemble du ventilateur, l'insert métallique est à nu dans chaque zone 60 autour d'un endroit de fixation 56. Ainsi l'insert peut être fixé, par exemple par soudage sur le rotor. On appréciera que la liaison filaire précitée entre le collecteur 6 et le bobinage 9 est bien bloquée car les évidements diamétralement opposés de la figure 7 deviennent après surmoulage des évidements borgnes, dont le fond est fermé par la matière plastique en sorte que les fils

sont intercalés entre la matière plastique et la face de la roue 8b.

La figure 9 est une vue partielle d'une autre version de réalisation du ventilateur de la figure 8 dont la particularité réside dans le fait de faire
5 davantage d'économies en matière plastique. En effet, dans le cas de la figure 9, les pales secondaires courtes 48 sont complètement dégagées de la matière plastique, comme on le voit dans la partie désignée par
10 la référence 63, qui est le contour du plastique.

Dans ces figures 8 et 9 on obtient un bon ancrage de la matière plastique du fait que l'insert présente des portions découpées 48 entre lesquelles s'incrute la matière plastique. Bien entendu, comme à la figure
15 13, on peut doter l'insert d'évidements.

La figure 10 montre que le principe de la fabrication d'un ventilateur, selon l'invention, permet d'obtenir d'autres types de ventilateurs tels le ventilateur axial représenté sur cette figure présentant
20 une partie centrale en forme de flasque troué centralement et portant à sa périphérie externe une partie cylindrique 67. Des pales 69 s'étendent en saillie radiale par rapport à la partie cylindrique 67 en étant au moins portées en partie par la partie 67.

Dans ce cas, au moins la partie centrale de flasque
25 65 et au moins une partie des pales 69 est en métal et appartient à l'insert, comme décrit par exemple à la figure 11, le restant avec la partie cylindrique 67 et la partie restante des pales 69 étant surmoulée. Dans
30 cette figure on voit l'une des encoches pour passage de la liaison filaire précitée.

L'insert, comme à la figure 3, s'étend sur l'étendue complète de la partie de flasque du ventilateur.

La figure 11 montre un autre type de ventilateur axial qui se distingue de celui représenté sur la figure 10 par l'absence de la partie cylindrique 67 ; les pales 69 étant supportées chacune par une partie de support radialement interne 70 formée sur la zone périphérique radialement externe du flasque 65. Comme dans le cas de la figure 10, au moins la partie centrale de flasque est en métal, au moins une partie d'au moins une pale est en métal, par exemple la partie de support 70, et appartient à l'insert; le restant étant surmoulé. On notera dans cette figure 11 la présence de deux déformations diamétralement opposées (non référencées) en forme de gouttière pour le passage de la liaison filaire entre le bobinage 9 et les bagues du collecteur 6 de la figure 1. Les pales 69 pénètrent entre deux dents de la roue polaire représentée partiellement et correspondant à la roue polaire 8b de la figure 1. Cette disposition est rendue possible grâce à l'invention.

Avantageusement les parties 70 sont obtenues par pliage en sorte que ces parties sont intérieurement creuses ce qui favorise l'accrochage et donc l'ancrage de la matière plastique des pales 69.

Bien entendu de multiples modifications peuvent être apportées aux modes de réalisation représentés qui n'ont été donnés qu'à titre d'exemple. Ainsi les pales peuvent être dégagées ou être au moins en partie recouvertes de la matière plastique. L'insert métallique peut être fixé sur le rotor non seulement par soudage, mais par tout autre moyen approprié, par exemple par rivetage, filetage, frettage sur l'arbre, par des vis ou analogues.

A la différence du mode de réalisation selon les figures 6 à 8 où l'insert porte déjà une des deux séries de pales, à savoir les pales courtes, il est possible d'utiliser des inserts avec seulement une pale ou

seulement une partie d'une pale ou de plusieurs pales ou des pales d'une série de pales.

Ainsi selon la surface de tôle de l'insert disponible pour le pliage des pales on peut réaliser
5 toute sorte de combinaison entre les pales réalisées en tôle pliée avec les pales réalisées par surmoulage plastique. Par exemple, l'insert métallique peut porter des pales longues uniquement ou des pales courtes uniquement ou encore, une combinaison des deux. Ces
10 pales bien évidemment peuvent être disposées de façon irrégulière. Ainsi l'insert peut être configuré en sorte qu'il ne porte qu'une pale longue ou courte par exemple.

Dans le cas du ventilateur axial selon la figure 10, la partie annulaire formant le rebord cylindrique
15 peut aussi faire partie de l'insert métallique, au moins en partie. On pourrait aussi en plus prévoir sur l'insert au moins une amorce des pales, le restant de celles-ci sera alors réalisé par surmoulage. Bien entendu l'invention permet la réalisation de tout autre
20 type de ventilateur, en plus des ventilateurs centrifuges et axiaux, tels que des ventilateurs centripètes, axialo-centrifuges ou axial-centripètes.

Il est à noter que l'invention apporte une solution efficace au problème que posent les ventilateurs devant
25 être utilisés dans des alternateurs tournants d'un fort débit électrique, avec cependant la contrainte de ne pas augmenter le volume. La solution de réaliser les ventilateurs uniquement par moulage en matière plastique présente l'inconvénient d'un procédé de fabrication
30 coûteux, et que les ventilateurs ainsi obtenus ne présentent pas la tenue mécanique souhaitée. Concernant le procédé de fabrication des ventilateurs en tôle pliée, qui serait approprié des points de vue du coût et de la tenue mécanique, il ne permet pas de réaliser la

configuration de pales pouvant assurer un rendement de refroidissement nécessaire, c'est-à-dire de

deux séries de pales conformément aux figures 2, 5 et 6.

5 Il ressort de ce qui précède que l'invention, notamment dans son mode de réalisation qui utilise un insert métallique déjà en forme d'un ventilateur ou avec au moins une pale, permet la réalisation de ventilateurs ayant des configurations de pales complexes leur
10 conférant un pouvoir de refroidissement accru, à un coût de revient relativement faible tout en ayant une bonne tenue mécanique.

Pour des ventilateurs ayant une seule série de pales, mais qui sont très rapprochées et ainsi en grand
15 nombre, ou des pales de forme longue ou compliquée, et qui du fait ne peuvent pas être réalisées par pliage, une partie du ventilateur peut alors être faite en tôle et une autre en plastique.

Bien entendu le ventilateur selon l'invention peut
20 se monter dans un alternateur réversible, appelé alterno-démarrreur, pouvant fonctionner également en mode moteur électrique, notamment pour démarrer le moteur thermique du véhicule automobile comme décrit dans le document WO 01/69762. En variante le ventilateur peut se
25 monter dans un alternateur comportant un rotor à pôles saillants comme décrit dans le document WO 02/054566. L'alternateur peut également être refroidi par eau et être équipé de ventilateur axiaux du type de la figure 11.

30 Les bobinages du stator peuvent comporter de manière précitée des éléments conducteurs en forme d'épingles globalement en forme de U et à section avantageusement rectangulaire comme décrit dans le document WO 02/50976. Le ventilateur de l'invention
35 permet de bien refroidir la tête des épingles car il

peut avoir la forme voulue. L'alternateur peut ne comporter qu'un ventilateur arrière grâce à la puissance du ventilateur selon l'invention.

REVENDICATIONS

1- Ventilateur, pour alternateur doté d'un rotor,
5 destiné à être solidarisé en rotation au rotor de
l'alternateur, du type comprenant une partie formant
flasque et une pluralité de pales de ventilateur
s'étendant à partir de ce dernier, le ventilateur étant
réalisé par moulage d'un matériau plastique sur un
10 insert, qui constitue la partie du flasque du
ventilateur, destinée à assurer sa fixation sur le
rotor, dans lequel l'insert (38, 50, 65) constitue une
armature apte à supporter les contraintes mécaniques
produites lors de la rotation du ventilateur,
15 caractérisé en ce que l'insert (50, 65) comporte au
moins une partie d'une pale (48, 69) du ventilateur en
sorte d'augmenter la tenue mécanique du ventilateur et
d'obtenir un meilleur accrochage de la matière
plastique.

20 2- Ventilateur selon la revendication 1,
caractérisé en ce qu'il comporte deux séries de pales, à
savoir une première série de pales principales (47) plus
longues qu'une deuxième série de pales secondaires (48),
dont au moins une est disposée entre deux pales
25 principales (29, 47) et en ce que les pales secondaires
(48) font partie au moins partiellement de l'insert
(50).

3- Ventilateur selon la revendication 1,
caractérisé en ce qu'il comporte deux séries de pales, à
30 savoir une première série de pales principales (47) plus
longues qu'une deuxième série de pales secondaires (48),
dont au moins une est disposée entre deux pales
principales (29, 47) et en ce que les pales principales
(29, 47) font partie au moins partiellement de l'insert
35 (50).

- 4- Ventilateur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte deux séries de pales, à savoir une première série de pales principales (47) plus longues qu'une deuxième série de pales secondaires (48), dont au moins une est disposée entre deux pales principales (29, 47) et en ce que l'insert (50) est réalisé en tôle pliée sous forme d'un ventilateur comportant au moins une pale secondaire (48) ou principales (29,47).
- 5- Ventilateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les pales (29, 31, 47, 48, 69) ou les parties des pales qui ne font pas partie de l'insert sont obtenues par surmoulage d'une matière plastique sur l'insert.
- 6- Ventilateur selon la revendication 2, caractérisé en ce que les pales (29, 31, 47, 48, 69) surmoulées en plastique comportent au moins partiellement au moins une pale secondaire (48) localisée entre deux pales principales (29,47).
- 7- Ventilateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les surfaces de l'insert sont au moins partiellement recouvertes de la matière plastique.
- 8- Ventilateur selon la revendication 2, caractérisé en ce que les pales secondaires (31, 48) sont au moins en partie recouvertes de matière plastique.
- 9- Ventilateur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'au moins les parties (39) de l'insert servant à la fixation du ventilateur sur son support sont dégagées de matière plastique.
- 10- Ventilateur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est un ventilateur axial comportant une partie de flasque (65) portant des pales (69), en ce que l'insert s'étend au moins sur l'étendu

du flasque (65) et en ce qu'au moins une partie (70) d'au moins une pale (69) fait partie de l'insert.

11- Ventilateur selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'il est un ventilateur axial
5 comportant une partie de flasque (65), une partie cylindrique (67), et des pales (69) fixée sur la face extérieure de la partie cylindrique (67), en ce que l'insert s'étend au moins sur l'étendu du flasque (65) et en ce qu'au moins une partie de la partie cylindrique
10 (67) fait partie de l'insert.

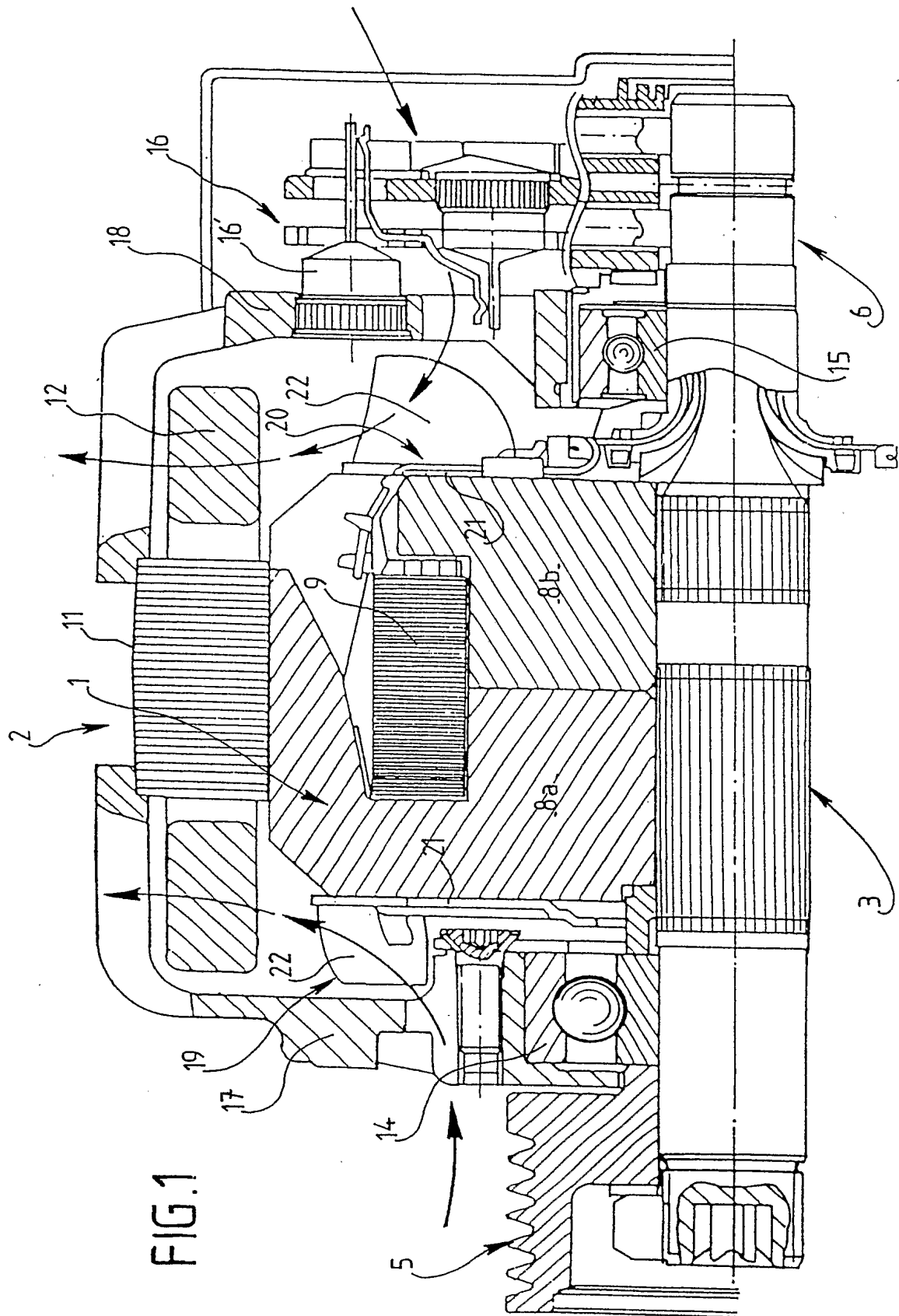


FIG.5

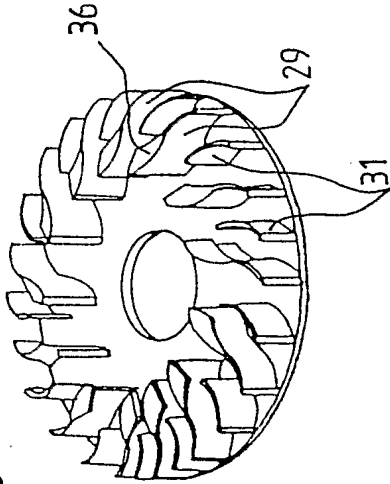


FIG.4

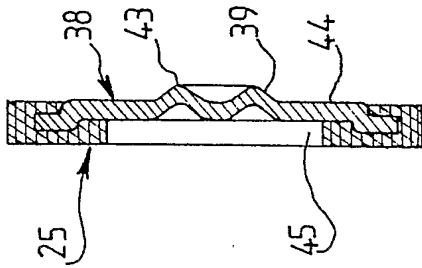


FIG.3

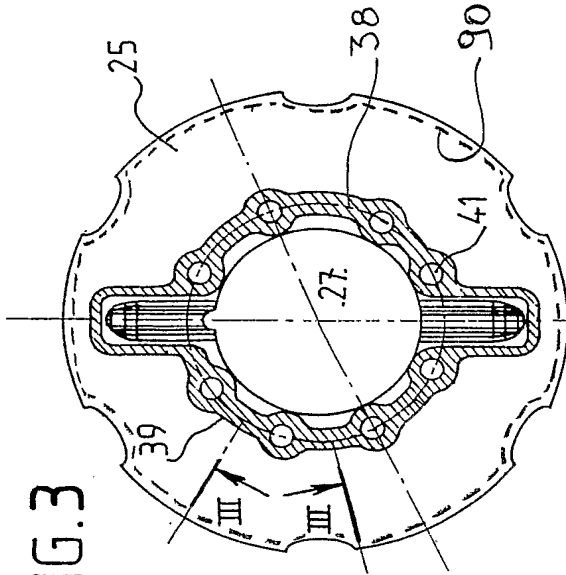


FIG.2

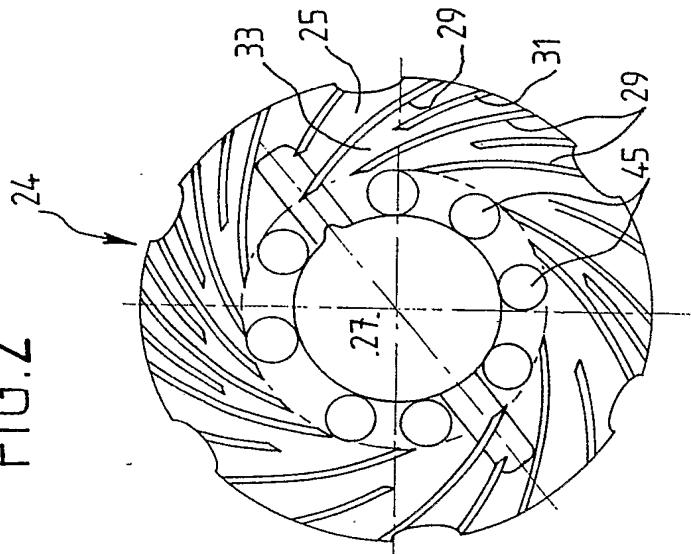


FIG.7

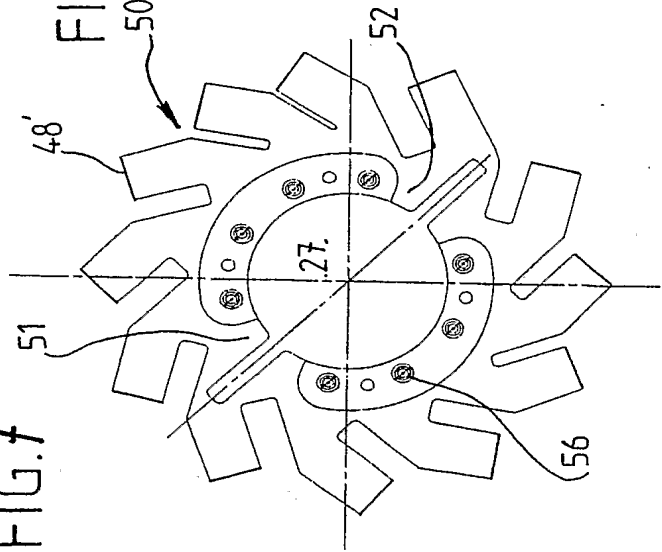
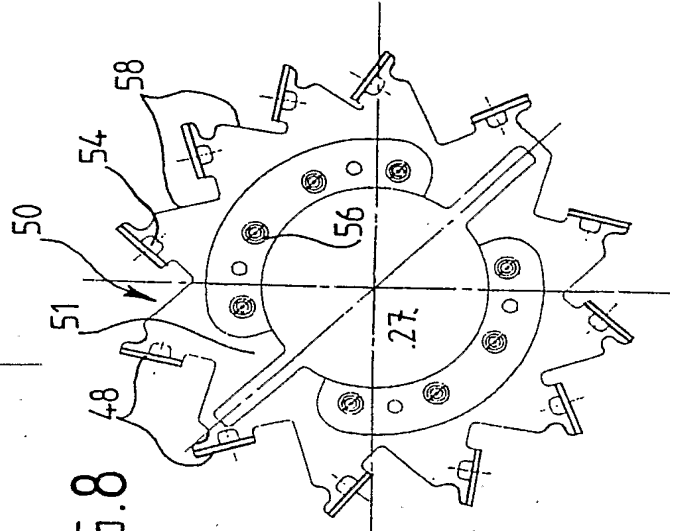


FIG.8



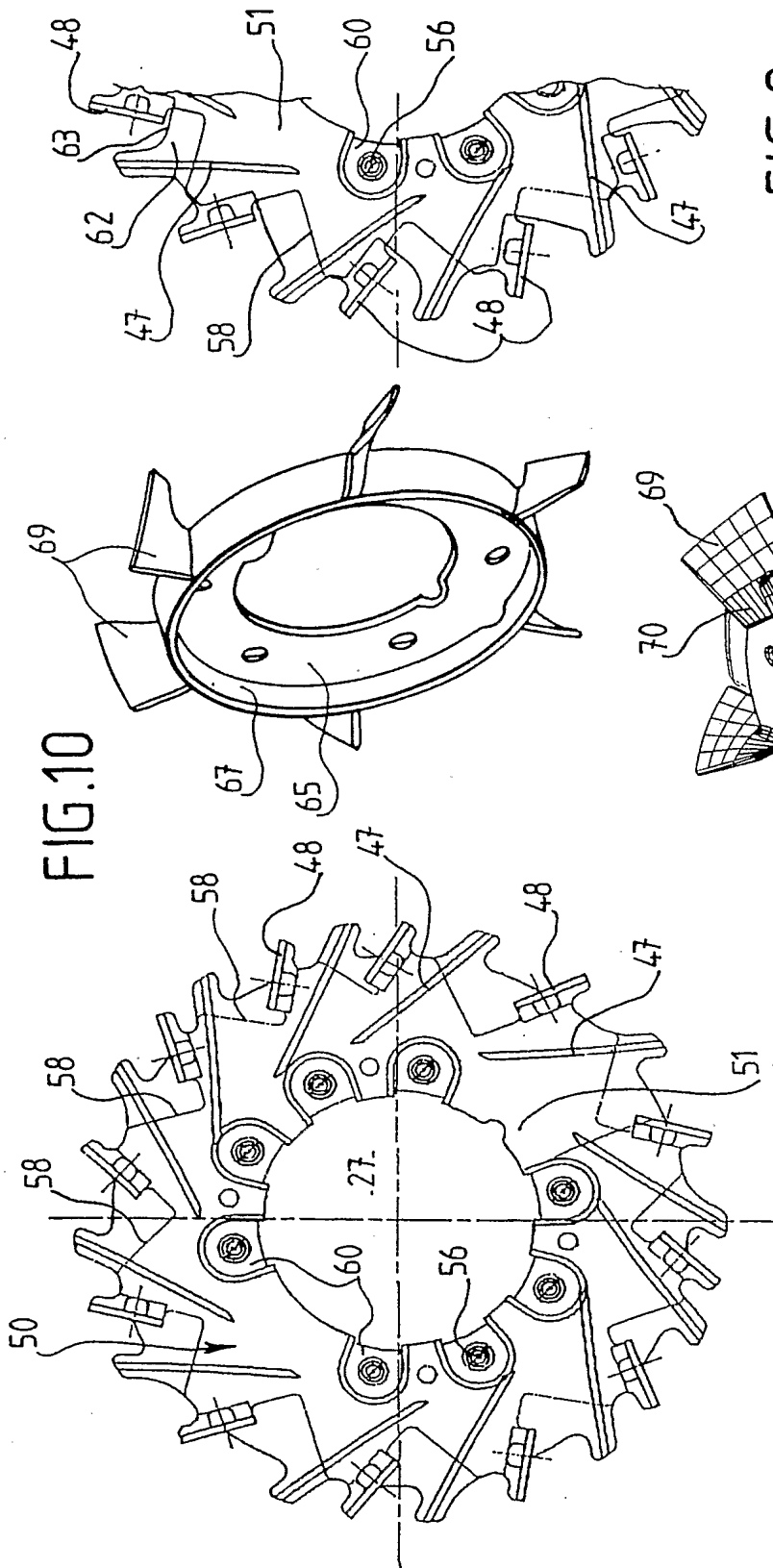


FIG. 6

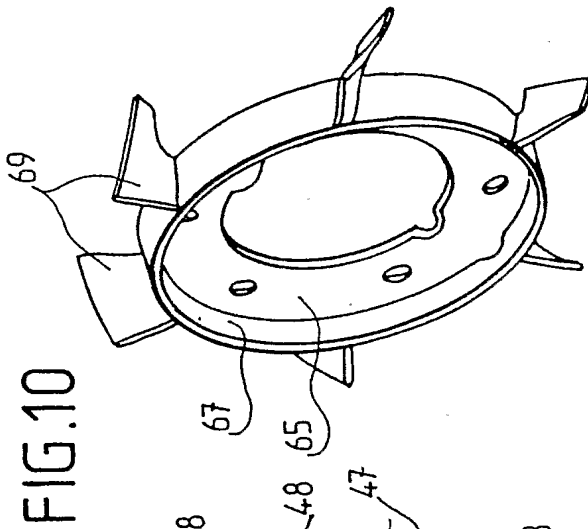


FIG. 10

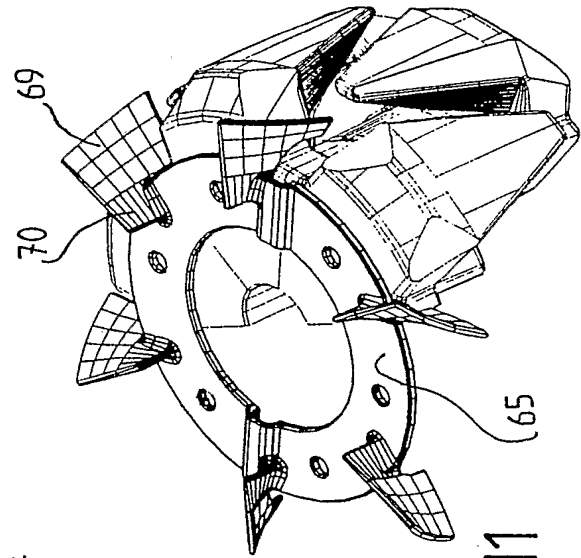


FIG. 11

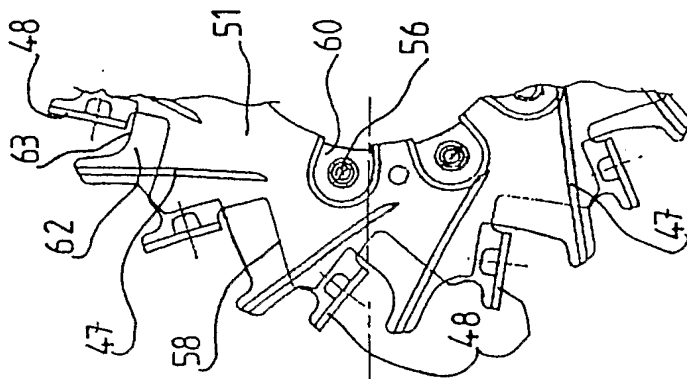


FIG. 9

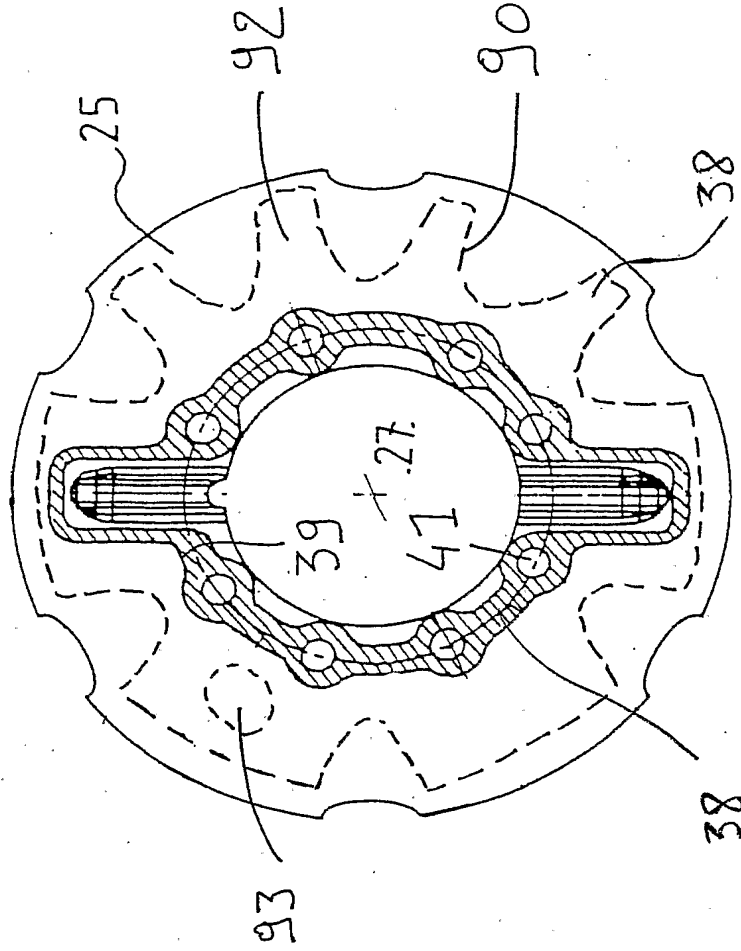


Fig. 13

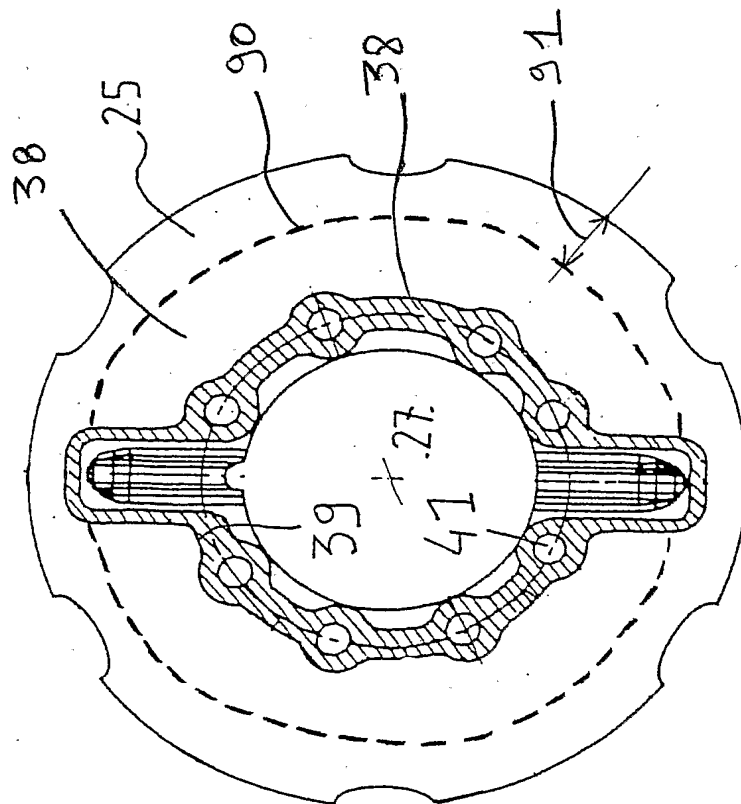


Fig. 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 02/03305

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F04D29/28 F04D29/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F04D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 2 347 276 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 30 August 2000 (2000-08-30) the whole document ----	1
A	US 5 927 949 A (OGASAWARA MASAYUKI) 27 July 1999 (1999-07-27) the whole document ----	1
A	FR 2 741 912 A (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR) 6 June 1997 (1997-06-06) ----	
A	EP 0 500 442 A (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR) 26 August 1992 (1992-08-26) cited in the application -----	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 January 2003

Date of mailing of the international search report

06/02/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Teerling, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 02/03305

Patent document. cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2347276	A	30-08-2000	JP 2000092787 A	31-03-2000
			FR 2783109 A1	10-03-2000
			GB 2341279 A ,B	08-03-2000
			US 5977668 A	02-11-1999
US 5927949	A	27-07-1999	JP 10054392 A	24-02-1998
			DE 19733165 A1	12-02-1998
FR 2741912	A	06-06-1997	FR 2741912 A1	06-06-1997
EP 0500442	A	26-08-1992	FR 2673338 A1	28-08-1992
			DE 69201498 D1	06-04-1995
			DE 69201498 T2	13-07-1995
			EP 0500442 A1	26-08-1992
			ES 2071446 T3	16-06-1995

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No
PCT/FR 02/03305

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 F04D29/28 F04D29/02

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 F04D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	GB 2 347 276 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 30 août 2000 (2000-08-30) le document en entier ---	1
A	US 5 927 949 A (OGASAWARA MASAYUKI) 27 juillet 1999 (1999-07-27) le document en entier ---	1
A	FR 2 741 912 A (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR) 6 juin 1997 (1997-06-06) ---	
A	EP 0 500 442 A (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR) 26 août 1992 (1992-08-26) cité dans la demande -----	

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *Z* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

24 janvier 2003

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

06/02/2003

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Teerling, J

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Deposition Internationale No

PCT/FR 02/03305

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 2347276	A	30-08-2000	JP 2000092787 A	31-03-2000
			FR 2783109 A1	10-03-2000
			GB 2341279 A ,B	08-03-2000
			US 5977668 A	02-11-1999
US 5927949	A	27-07-1999	JP 10054392 A	24-02-1998
			DE 19733165 A1	12-02-1998
FR 2741912	A	06-06-1997	FR 2741912 A1	06-06-1997
EP 0500442	A	26-08-1992	FR 2673338 A1	28-08-1992
			DE 69201498 D1	06-04-1995
			DE 69201498 T2	13-07-1995
			EP 0500442 A1	26-08-1992
			ES 2071446 T3	16-06-1995

DERWENT-ACC-NO: 2003-384108**DERWENT-WEEK:** 200710*COPYRIGHT 2009 DERWENT INFORMATION LTD*

TITLE: Fan for rotating electrical machine, comprises flange with predominant metallic insert which is attached to rotor, has secondary blades and supports plastic overmoulding with integral primary blades

INVENTOR: ARRIGHI S; VASILESCU C**PATENT-ASSIGNEE:** VALEO EQUIP ELECTRIQUES MOTEUR[VALO]**PRIORITY-DATA:** 2001FR-012553 (September 28, 2001)**PATENT-FAMILY:**

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
FR 2830293 A1	April 4, 2003	FR
WO 03029658 A1	April 10, 2003	FR
EP 1438513 A1	July 21, 2004	FR
KR 2004039455 A	May 10, 2004	KO
JP 2005504229 W	February 10, 2005	JA
US 20050106024 A1	May 19, 2005	EN
EP 1438513 B1	March 1, 2006	FR
DE 60209546 E	April 27, 2006	DE
ES 2256577 T3	July 16, 2006	ES
DE 60209546 T2	August 17, 2006	DE
US 7168923 B2	January 30, 2007	EN

DESIGNATED-STATES: JP KR US AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES
 FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE SK TR
 AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
 GR IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR AT BE
 BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR IE
 IT LI LU MC NL P T SE SK TR

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
FR 2830293A1	N/A	2001FR-012553	September 28, 2001
DE 60209546E	N/A	2002DE-609546	September 27, 2002
DE 60209546T2	N/A	2002DE-609546	September 27, 2002
EP 1438513A1	N/A	2002EP-793154	September 27, 2002
EP 1438513B1	N/A	2002EP-793154	September 27, 2002
WO2003029658A1	N/A	2002WO-FR03305	September 27, 2002
EP 1438513A1	N/A	2002WO-FR03305	September 27, 2002
JP2005504229W	N/A	2002WO-FR03305	September 27, 2002
US20050106024A1	N/A	2002WO-FR03305	September 27, 2002
EP 1438513B1	N/A	2002WO-FR03305	September 27, 2002
DE 60209546E	N/A	2002WO-FR03305	September 27, 2002
DE 60209546T2	N/A	2002WO-FR03305	September 27, 2002
US 7168923B2	N/A	2002WO-FR03305	September 27, 2002
JP2005504229W	N/A	2003JP-532845	September 27, 2002

KR2004039455A	N/A	2004KR-704671	March 29, 2004
US20050106024A1	N/A	2004US-488994	December 20, 2004
US 7168923B2	Based on	2004US-488994	December 20, 2004

INT-CL-CURRENT:

TYPE	IPC DATE
CIPP	F04D29/28 20060101
CIPP	F04D29/28 20060101
CIPP	F04D29/38 20060101
CIPS	F04D29/02 20060101
CIPS	F04D29/02 20060101
CIPS	F04D29/02 20060101
CIPS	F04D29/28 20060101
CIPS	H02K9/06 20060101

ABSTRACTED-PUB-NO: FR 2830293 A1**BASIC-ABSTRACT:**

NOVELTY - The fan is fabricated from a metallic insert (50) which has an irregular saw tooth periphery (58) and a series of secondary plastic covered blades (48) formed by bending the insert plate. The insert is attached to the electrical machine rotor by welding (56,60) and supports a plastic overmoulding with primary fan blades (47). The primary fan blades are located in the spaces between the secondary fan blades

USE - To cool rotating electrical machines. Particular application to vehicle electrical systems

ADVANTAGE - The metallic insert improves the mechanical strength of the fan and reduces the cost

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows the metallic insert and overmoulding

Primary fan blades (47)

Secondary fan blades (48)

Metallic insert (50)

Welding (56,60)

Saw tooth periphery of insert (58)

CHOSEN-DRAWING: Dwg.6/13

TITLE-TERMS: FAN ROTATING ELECTRIC MACHINE COMPRISE
FLANGE PREDOMINANTLY METALLIC INSERT
ATTACH ROTOR SECONDARY BLADE SUPPORT
PLASTIC INTEGRAL PRIMARY

DERWENT-CLASS: Q56

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: 2003-306836